

**REVERSIBLE TEMPERATURE SENSITIVE LIGHT CONTROL  
FUNCTION MATERIAL**

Patent Number: JP3237426  
Publication date: 1991-10-23  
Inventor(s): HIRAYAMA NAOTO; others: 01  
Applicant(s): NIPPON SHEET GLASS CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP3237426  
Application Number: JP19900034509 19900215  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G02F1/01  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:** To prevent the sepn. of water and a high polymer and to obtain the durability to a temp. change by mixing an anionic water-soluble high polymer with the hydrous gel of polymethacrylic acid.  
**CONSTITUTION:** This reversible temp. sensitive light control function material consists of the polymethacrylic acid, the anionic water-soluble high polymer and the hydrous gel contg. the water. The compsn. ratio of the temp. sensitive light control function material to the hydrous gel is such that the ratio of the polymethacrylic acid to the water is preferably 7 to 35wt.%, more preferably 10 to 30wt.% and the ratio of the anionic water-soluble high polymer to the water is preferably 0.05 to 4wt.%, more preferably 0.1 to 3wt.%. The anionic water-soluble high polymer acts as a sepn. preventive agent of the polymer and the water on the hydrous gel consisting of the polymethacrylic acid and the water. The good durability to the temp. change is thus obtd.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-237426

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>  
G 02 F 1/01

識別記号 庁内整理番号  
8106-2H

⑭ 公開 平成3年(1991)10月23日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 可逆的な感温性光制御機能材料

⑯ 特 願 平2-34509

⑰ 出 願 平2(1990)2月15日

⑱ 発 明 者 平 山 直 人 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本板硝子株式会社内

⑲ 発 明 者 滝 川 章 雄 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本板硝子株式会社内

⑳ 出 願 人 日本板硝子株式会社 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号

㉑ 代 理 人 弁理士 大野 精市

明 細 書

1. 発明の名称

可逆的な感温性光制御機能材料

2. 特許請求の範囲

1) a) ポリメタクリル酸

b) アニオン系水溶性高分子、及び

c) 水

を含有する含水ゲルからなる可逆的な感温性光制御機能材料。

2) 前記a)がc)に対して7～35重量%であり、かつb)がc)に対して0.05～4重量%である特許請求の範囲第1項記載の感温性光制御機能材料。

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

本発明は、可逆的な感温性光制御機能材料、特に常温においては透明であり、ある温度以上では光を遮断する性質を有し、かつ上記性質の可逆的安定性が優れた可逆的な感温性光制御機能材料に関するものである。

<従来の技術>

これまで、常温では透明であり、ある一定以上の温度においては不透明になり、かつ該性質が可逆的な、夏期における日除け用窓ガラスあるいは車輛用ガラス等に有用な含水ゲルの感温性光制御機能材料として種々のものが知られている。

例えば、特開昭52-73957には非イオン界面活性剤とアクリルアミド重合体から成るゲル状物質が提案されている。また特公平1-34368にはメタクリル酸の含水ゲルからなる感温性遮光材料が提案されている。

<発明が解決しようとする課題>

上記提案の技術によれば、変化温度が40～70℃と遮光用窓ガラスなどに用いるには良好な温度特性を有している。しかしながら、温度を常温から70℃に上昇させ、また常温に戻すというサイクル試験を数回繰り返すと水とポリマーが分離して感温性遮光特性が低下するという問題点があった。

<課題を解決するための手段>

本発明者らはこのようなサイクル試験による水と高分子との分離を解決することを目的とし、ポリメタクリル酸含水ゲルについて鋭意研究した結果、特定の水溶性高分子をゲル中に混合することにより、サイクル試験後における水と高分子との分離を改善し得ることを見いだした。すなわち、本発明は、

- 1) a) ポリメタクリル酸
- b) アニオン系水溶性高分子、及び
- c) 水

を含有する含水ゲルからなる可逆的な感温性光制御機能材料である。

本発明に用いられるアニオン系水溶性高分子とはカルボキシメチルセルロース、ポリスチレンスルホン酸ナトリウム、ポリアクリル酸ナトリウム、アルギン酸ナトリウム、ポリアクリルアミド部分加水分解物、フルオロカルボン酸ナトリウム、アクリルアミド-ビニルスルホン酸ナトリウム共重合体、アクリルアミド部分スルホメチル化物、およびアクリルアミド-アクリル酸ナトリウム共重

合体などである。しかしながら、ポリアクリル酸ナトリウムは、ポリメタクリル酸含水ゲルとの相溶性が悪いため、これを使用するときはポリメタクリル酸と相溶性の良好な物質、例えばビニルピロリドンモノマー、ポリエチレングリコールなどを添加することが望ましい。

また、本発明に用いられる含水ゲルの感温性光制御機能材料の組成物比は、水に対するポリメタクリル酸の量は好ましくは7重量%～35重量%、より好ましくは10重量%～30重量%であり、水に対するアニオン系水溶性高分子の量は好ましくは0.05～4重量%、より好ましくは0.1～3重量%である。ポリメタクリル酸の量が水に対して5重量%より少なくなるとゲル状態ではなく、水溶液になり、また、サイクル試験による水分とポリマーとの分離が激しくなって感温性光制御機能が低下する。また、アニオン系水溶性高分子の量が、水に対して0.01重量%より少ないと保水効果が少なく、温度サイクル試験による水とポリメタクリル酸の分離を止めることはできな

くなって耐久性が劣化する。さらに、アニオン系水溶性高分子の量が水に対して5%以上になると含水ゲルが白化し、常温で不透明になったり、あるいは透明から不透明になる変化温度が90℃以上になり日除け材料などには不向きである。

本発明において、上記含水ゲルは、メタクリル酸モノマーおよび重合開始剤を、あらかじめアニオン系水溶性高分子を溶かした水溶液に混合し、約60℃で数時間重合させて作成される。また、メタクリル酸モノマー、重合後にアニオン性を示すポリマーになるモノマーまたはそれらの混合物、例えばスルホン化スチレン、および重合開始剤を水と混合し、約60℃で数時間重合させることによって得られる。

上記重合開始剤としては、アゾ系、レドックス系、過酸化物質系などであり、通常メタクリル酸モノマーに対して0.01～5重量%、好ましくは0.05～4%、より好ましくは0.1～3%の割合で使用される。

本発明の感温性光制御機能材料は、通常は膜状

の形で、例えば2枚の透明な板（例えばガラス板）の間に膜状で介在させた状態で窓ガラスあるいは車輦用ガラスとして利用される。

#### <発明の作用、効果>

本発明によれば、アニオン系水溶性高分子がポリメタクリル酸と水からなる含水ゲルに対してポリマーと水との分離防止剤として作用し、温度変化によるサイクル試験において良好な耐久性を有している。

#### <実施例>

以下、実施例により本発明を更に詳しく説明するが本発明はこれらの実施例によって限定されるものではない。なお、実施例中の%は重量%を示す。

##### 実施例 1-2

カルボキシメチルセルロースを水に対して0.5%溶解し、水溶液を調製した。この水溶液にメタクリル酸モノマーを水に対して12.5（実施例 1）および16.7%（実施例 2）の割合で混合した。また、各々の水溶液に過硫酸アンモ

ンをメタクリル酸モノマーに対して2%混合攪拌した。次にこの混合液を間隙が約1mmで周辺がシールされた2枚の板ガラスの間に流し込み、60℃で3時間重合した。表1にできたサンプルの物性を示した。表に示すように、その感温性光制御特性の耐久性が優れていることがわかる。なお、表中、水溶性添加物の欄の( )内は水に対する全水溶性材料(ポリメタクリル酸を除く)の重量比を表わし、外觀の欄は目視により判定した結果を示す。また変化温度の欄には、サンプルを常温から5℃刻みで温度を上げ、白濁した時の温度を表示し、耐久サイクル回数の欄には、サンプルを常温から70℃に温度を上昇させ、70℃で1時間半保持した後、再び常温にもどし、その状態で、1時間半放置した。これを1サイクルとして上記作業を繰り返し、水とポリマーが分離する時の回数を示した。

#### 実施例 3-4

カルボキシメチルセルロースをポリアクリル酸ナトリウムに変えた以外は実施例 1-2と同様

表 1 (続き)

| No.   | 水溶性添加物              | 添加量<br>(1/水) | 外觀 | 変化温度<br>(℃) | 耐久サイクル<br>回数 |
|-------|---------------------|--------------|----|-------------|--------------|
| 比較例12 | AAm/DMEA=5/5 (0.5%) | 16.7         | 白濁 | -           | 2            |
| #13   | AAm/DMEA=2/8 (0.5%) | 12.5         | 良好 | 50-55       | 2            |
| #14   | AAm/DMEA=2/8 (0.5%) | 16.7         | 良好 | 50-55       | 2            |
| #15   | VP (0.5%)           | 6.3          | 良好 | 70          | 2            |
| #16   | VP (0.5%)           | 12.5         | 良好 | 60          | 2            |
| #17   | VP (0.5%)           | 16.7         | 良好 | 60          | 8            |

1) CMC: カルボキシメチルセルロース

2) PAA: ポリアクリル酸

3) PS-S: p-スルホン化ポリスチレン

4) PEG: ポリエチレングリコール

5) NaCl: 塩化ナトリウム

6) KCl: 塩化カリウム

7) AAm: アクリルアミドモノマー

8) MIPAA: N, N-イソプロピルアクリルアミドモノマー

9) AAm/DMEA=8/2: アクリルアミド-ジメチルアミノメチルメタクリレート混合モノマー; 8/2は重量比を表わす。

10) VP: ビニルピロリドンモノマー

表 1

| No.  | 水溶性添加物              | 添加量<br>(1/水) | 外觀   | 変化温度<br>(℃) | 耐久サイクル<br>回数 |
|------|---------------------|--------------|------|-------------|--------------|
| 実施例1 | CMC (0.5%)          | 12.5         | 良好   | 60          | 20以上         |
| #2   | CMC (0.5%)          | 16.7         | 良好   | 60          | 20以上         |
| #3   | PAA (0.5%)          | 12.5         | 少し白濁 | -           | 20以上         |
| #4   | PAA (0.5%)          | 16.7         | 少し白濁 | -           | 20以上         |
| #5   | PS-S (0.5%)         | 12.5         | 良好   | 約80         | 20以上         |
| #6   | PS-S (0.5%)         | 16.7         | 良好   | 約80         | 20以上         |
| 比較例1 | ---                 | 6.3          | 良好   | 70          | 2            |
| #2   | ---                 | 12.5         | 良好   | 60          | 2            |
| #3   | ---                 | 16.7         | 良好   | 60          | 8            |
| #4   | PEG (0.5%)          | 16.7         | 良好   | 55          | 8            |
| #5   | NaCl (0.5%)         | 16.7         | 良好   | 60          | 8            |
| #6   | KCl (0.5%)          | 16.7         | 良好   | 60          | 8            |
| #7   | AAm (0.5%)          | 16.7         | 白濁   | -           | 8            |
| #8   | MIPAA (0.5%)        | 16.7         | 白濁   | -           | 8            |
| #9   | AAm/DMEA=8/2 (0.5%) | 12.5         | 白濁   | -           | 2            |
| #10  | AAm/DMEA=8/2 (0.5%) | 16.7         | 白濁   | -           | 2            |
| #11  | AAm/DMEA=5/5 (0.5%) | 12.5         | 白濁   | -           | 2            |

にサンプルを作成した。表1にサンプル物性を示した。

#### 実施例 5-6

カルボキシメチルセルロースをポリスチレンスルホン酸ナトリウムに変えた以外は実施例 1-2と同様にサンプルを作製した。表1にサンプル物性を示した。

#### 比較例 1-3

メタクリル酸モノマーを水に対して6.3(比較例 1)、12.5(比較例 2)および16.7(比較例 3)%混合した。また、各々の水溶液には、過硫酸アンモンをメタクリル酸モノマーに対して2%混合攪拌した。サンプルは実施例 1と同様にして作製した。表1にサンプルの物性を示した。

#### 比較例 4-8

実施例 2で用いたカルボキシメチルセルロースの代わりにポリエチレングリコール(ノニオン性、分子量400)、塩化ナトリウム、塩化カリウム、アクリルアミドモノマー(重合後ノニオン

性)あるいはN,Nイソプロピルアクリルアミドモノマー(重合後ノニオン性)を用いた以外は実施例、2と同様にしてサンプルを作製した。表、1にサンプル物性を示した。

比較例、9-14

カルボキシメチルセルロースをアクリルアミドモノマーとジメチルアミノエチルメタクリレートモノマーとの混合物に変えた以外は実施例、1および実施例、2と同様にしてサンプルを作製した。表、1にサンプル物性を示した。

比較例、15-17

ビニルピロリドンモノマーを水に対して0.5%溶解し、水溶液を調整した。この水溶液にメタクリル酸モノマーを水に対して6.3、12.5および16.7%の割合で混合した。また、各々の水溶液に過硫酸アンモンをメタクリル酸モノマーに対して2%混合攪拌した。サンプルは実施例、1と同様にして作製した。表、1にサンプル物性を示した。